

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES
INSTITUTO DE LA PATAGONIA
(CONVENIO CONAF - UMAG)

*ESTUDIO DE CUANTIFICACION POBLACIONAL DE
PINGUINOS CRESTADOS EN ISLA RECALADA
(Informe Final)*

Claudio Venegas C.
Punta Arenas
1991

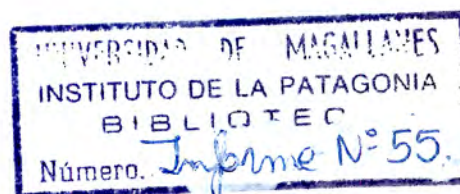
I N F O R M E D E I N V E S T I G A C I O N

Inf. Inst. Pat. N°55

CONVENIO

CORPORACION NACIONAL FORESTAL - UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

"ESTUDIO DE CUANTIFICACION POBLACIONAL
DE PINGUINOS CRESTADOS
EN ISLA RECALADA"



Claudio Venegas C.

INSTITUTO DE LA PATAGONIA
UNIVERSIDAD DE MAGALLANES

PUNTA ARENAS, Marzo de 1991

ESTUDIO DE CUANTIFICACION POBLACIONAL DE PINGUINOS CRESTADOS

EN ISLA RECALADA

INTRODUCCION

El orden Sphenisciformes de la clase Aves comprende 17 especies de pingüinos, todos los cuales se distribuyen exclusivamente en ambientes pelágicos del hemisferio sur desde la Antártida hasta el Ecuador, siendo más diversos y abundantes en el medio subantártico o circumantártico.

El incremento poblacional experimentado por la mayoría de las especies de pingüinos en las últimas décadas, se atribuye a la declinación de los stocks de grandes cetáceos, especialmente los mistacocetos con quienes competían por el consumo del krill antártico Euphausia superba (Dana). Esto dejó un excedente importante de dicho recurso que habrían aprovechado en forma especial los pingüinos que se distribuyen al sur del Frente Polar, límite septentrional del crustáceo. En la actualidad se estima que los pingüinos constituyen cerca del 90% de la biomasa de las aves de los mares australes y son los principales consumidores aviales del krill (Mougin & Provost, 1980; Croxall, 1984; Croxall, Ricketts & Prince, 1984).

El aumento poblacional de varias especies de pingüinos ha significado que el punto crítico en cuanto a limitante ambiental, que tradicionalmente ha sido el alimento, se ha transformado en secundario al compararlo con la necesidad de espacio vital, particularmente con el requerido para las actividades reproductivas. Esto ha determinado una fuerte tendencia a la expansión territorial, lo que ha implicado una búsqueda de nuevos límites para sus rangos distribucionales por parte de poblaciones pioneras (Venegas, 1984). Entre estas especies se encuentran los pingüinos crestados y particularmente el pingüino macaroni Eudyptes chrysolophus, cuyas poblaciones se han desarrollado a tal punto en la isla Georgia del Sur que los cálculos más conservadores indican cifras cercanas a los 5 millones de ejemplares (Croxall & Prince, 1980).

PINGUINOS CRESTADOS EN ESTUDIO

Pingüino de penacho amarillo Eudyptes crestatus (Miller)

Descripción

Es la menor de las dos especies sudamericanas de este género, con una longitud total de aproximadamente 60 cm y aletas entre 16 y 18 cm. La corona está cubierta por plumas finas de color negro brillante, aumentando en longitud desde la línea media hacia los lados y más lateralmente plumas más largas con

barbas filamentosas de color amarillo, formando mechones o penachos de más de 70 mm. Estos corresponden a la extensión libre de una banda superciliar bien definida que comienza a una distancia de aproximadamente 5 mm sobre la base del pico. La maxila está emplumada hasta las narinas en un ángulo entre culmicornio y latericornio. El plumaje dorsal, desde la corona hasta la cola con plumas de vexilo azul petróleo oscuro con raquis negro. En los ejemplares recién mudados es notorio el color azul, incluso en el dorso de las aletas, mientras que el plumaje gastado es negruzco o pardusco; borde posterior de la aleta blanco; borde anterior grisáceo; cola negra con algo de azuloso cuando se trata de plumas nuevas; mejillas mentón y garganta más oscura o apizarrada que el plumaje dorsal, la capucha oscura proyectándose ligeramente hacia el pecho en la línea media de la garganta; el resto de la superficie ventral de color blanco. Algunos especímenes presentan unas pocas manchas negras sobre el plumaje blanco del pecho y flancos. Iris rojo; pico café ocráceo a rojo; patas blanco carnosas, más rosadas durante la estación de cría.

Distribución

Se distribuye a través de un cinturón subantártico templado. Es primariamente un pingüino de la zona de "vientos occidentales" alcanzando una extensión subantártica alta en el sector del océano Indico de su rango. En el cuadrante americano, donde se encuentran las poblaciones en estudio, no se aproxima

mucho al Frente Polar y los registros al sur de éste son sólo ocasionales. La región fueguina, islas Malvinas, Tristán da Cunha y Gough comprenden al rango de nidificación dentro del área sudamericana atlántica. Hacia el este, la especie es residente en las islas Crozet, Prince Edward, Kerguelen, Saint Paul y Amsterdam. En la región de Nueva Zelandia, Macquaire, Auckland, Campbell e islas aledañas se encuentran los sitios de distribución más oriental, no existiendo ambientes propicios en otros lugares del sur del Pacífico. La isla Macquaire y el distrito del cabo de Hornos (Lat. 56° S.) marcan las extensiones más australes del rango de nidificación en lados opuestos del mundo. Las colonias más septentrionales en las isla Tristán da Cunha y Amsterdam, cercanas a la Convergencia Subtropical (Murphy, 1936).

Existirían diferentes subespecies o razas geográficas que cubren áreas opuestas. Watson (1975) señala que la subespecie nominada i.e. Eudyptes crestatus crestatus nidifica en las islas Prince Edward, Marion, Crozet, Kerguelen, Heard y Macquaire; la misma subespecie nidifica algo más al norte en islas cercanas al cabo de Hornos, posiblemente incluyendo isla de Los Estados y Malvinas. El resto del rango distribucional estaría cubierto por Eudyptes c. moseleyi.

Pingüino maeareni Eudyptes chrysolophus (Brandt)

Descripción

Parecido al pingüino de penacho amarillo, pero de mayor tamaño, con una longitud de aproximadamente 70 cm y aleta entre 18 y 20 cm. Además difiere de aquel en los siguientes rasgos: las plumas del penacho, que son de color naranja o dorado más que amarillo, se extienden hacia atrás en vez de hacia afuera y no nacen de bandas superciliares sino que de un parche frontal del mismo color; todas las plumas de color naranja excepto aquellas de los penachos laterales, tienen puntas negras que tienden a ocultar parcialmente el parche frontal; no existen plumas negras en la parte posterior de la corona y las barbas de los mechones naranja son cortas y más tiesas que en crestatus; el emplumado ha invadido menos sobre las mandíbulas que en crestatus y el ángulo carnososo de la boca es notorio y de un tono rosado brillante; el pico no sólo es mayor que en la otra especie sino que también con un relieve más pronunciado en su modelado y con tendencia a una rugosidad transversa a lo largo del culmen; garganta grisácea debido a un salpicado de los finos raquis blancos; la extensión hacia el pecho de su área oscura es más pronunciada que en crestatus formando una "V"; vexilos blancuzcos o amarillentos sobre algunas de las supracaudales centrales producen una mancha más o menos notoria en la base de las rectrices. La superficie externa de la aleta es negra excepto el

borde posterior que es blancuzco; la superficie interna es blancuzca con un borde anterior negro. Iris rojo; pico cafésoso con punta roja y tomios púrpura; patas rosadas o amarillentas con membranas interdigitales grises y lunares negros (Murphy, 1936).

Distribución

Más austral que la del pingüino de penacho amarillo y restringida a los cuadrantes americano e indico de las regiones circumpolares. Nidifica en las islas Shetland, Orcadas y Georgia del Sur, islas Malvinas (ocasionalmente), el grupo de las Sandwich del Sur, Bouvet, los grupos Crozet y Prince Edward, Kerguelen y Heard (Murphy, 1936).

Venegas (1978) registra la especie en Cabo Pilar, isla Desolación y posteriormente en isla Noir (Venegas, 1984). En general, no es un especie de observación frecuente en la zona, salvo por los sitios conocidos que utilizan durante el periodo reproductivo. El rango distribucional pelágico es poco conocido. Pero, de acuerdo con el aumento poblacional que ha experimentado la especie, es probable que existan varias colonias aún no detectadas en otras islas e islotes de las costa exteriores de los canales patagónicos y fueguinos, como lo avalan los registros en Cabo Pilar, isla Recalada e isla Noir. De la misma manera, es probable que la especie se esté expandiendo por la costa exterior de los canales patagónicos, así como lo ha hecho el pingüino de

penacho amarillo, con el que frecuentemente forman colonias mixtas (Venegas, 1978).

ACTIVIDADES DE EVALUACION POBLACIONAL

El día 12 de diciembre de 1990 se efectuó un sobrevuelo a la isla Recalada y sus asociadas, mediante un avión Twin Otter de la Fuerza Aérea de Chile, con participación de investigadores de la Corporación Nacional Forestal, XII Región (N. Soto y J. Ivanovic) y del Instituto de la Patagonia de la Universidad de Magallanes (C. Venegas).

Durante la jornada se prospectó todo el perímetro de la isla Recalada y de la isla Inman e islote White casi adosados a la primera, para lo cual se contó con excepcionales condiciones de observación, no obstante haber utilizado un avión en vez de un helicóptero, considerado este último como óptimo para este tipo de muestreo. En esto contribuyó en gran medida el estado del tiempo, la pericia del piloto y la posibilidad que éste brindó tanto al observador principal como a un equipo de filmación de video para poder ocupar la plaza del copiloto con la ventanilla bajada.

Las observaciones fueron complementadas con fotografía de tipo transparencias, con material Fuji ASA 400, mediante un equipo fotográfico marca Canon, modelo T-50 con un lente zoom 70-200 f/4.5 marca Vivitar. Además, se tomaron vistas

con una cámara Canon A-1 con diversos lentes, pero también con el mismo tipo de material sensible de alta velocidad. Las filmaciones de video permitieron registrar aspectos generales de las características de la isla Recalada como así también de las colonias más abiertas; sin embargo el material fotográfico resultó mucho más adecuado para el chequeo a posteriori.

Las diversas diapositivas obtenidas de cada una de las colonias prospectadas fueron proyectadas en una pantalla acrílica desde donde se realizaron los contajes y posteriormente sus resultados promediados, consignándose en cada caso la desviación estándar del promedio.

A estos valores se les agregó factores de corrección con el fin de contrarrestar los efectos de diferentes sesgos involucrados en el método de prospección aérea. Al respecto, los resultados obtenidos por Soto (1990), sobre la base de recuentos directos y absolutos desde tierra, señalan que existe una parte de cada colonia (particularmente para el caso de los pingüinos de penacho amarillo Eudyptes crestatus) que se emplaza por debajo de la vegetación marginal de las colonias y que por lo tanto no quedaría al descubierto como la parte central de las mismas, donde la vegetación es eliminada y/o modificada en gran parte por la acción que ejercen los pingüinos con sus pisoteos y deyecciones (Pisano, 1971; Venegas 1984 a).

Con estos antecedentes y los resultados obtenidos por Venegas (1984) para otra isla exterior como es Noir (54° 30'S - 73° 00'O), se calculó uno de los factores de corrección, teniendo como referencia que en colonias nuevas o relativamente recientes, que es el caso de las colonias encontradas en las inmediaciones de la ensenada Rockhopper, el porcentaje de individuos en el área marginal es superior al del área central más despejada por la coacción de los pingüinos. Al respecto, para colonias de forma algo circular, de crecimiento concéntrico, sería suficiente agregar menos de medio radio (aproximadamente $0.414 r$) hacia su periferia para que se aumente al doble el área total. Con estos antecedentes, se consideró que agregar un 50% más del área de la colonia despejada y censada, en calidad de supuestamente encubierta y por lo tanto no detectable desde el aire, era una proporción bastante conservadora ya que implica suponer que la colonia se extiende sólo $0.225 r$ hacia la periferia, no obstante que en la realidad puede ser mucho mayor. La figura 2 grafica la moderación de esta proyección.

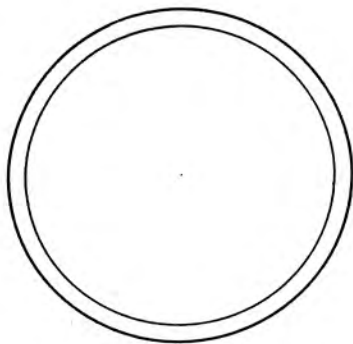


Fig. 2 Colonia circular imaginaria de diámetro dado, a la que se le ha agregado un cinturón perimetral de $0.225 r$ y que equivale a un 50 % del área central.

Otro factor de corrección apunta al sesgo que implica el ángulo fotográfico. Se estimó apropiado para estos efectos, un factor de corrección 4, que significa que los censajes netos sobre la base de los promedios obtenidos de las diapositivas fueron cuadruplicados. Esto, sobre la base del tipo de enfoque fotográfico, que por ser hecho desde un avión fue de tipo oblicuo, lo que implica una visión completa desde uno solo de los cuatro cuadrantes del plano, en tanto que para los demás cuadrantes se produce un efecto de enmascaramiento por causa de la masa de pingüinos y la vegetación.

El tercero de los factores de corrección que se tuvo en cuenta, fue el porcentaje de individuos que debieran haber estado ausentes al momento del chequeo aéreo. En relación con esto, conviene tener en consideración que en las pingüíneras estudiadas existe una gran asincronía en cuanto al ciclo reproductivo. Como referencia, cabe mencionar que según el informe de Soto (1990), en diciembre de 1989 existían parejas en muy diversos estadios del ciclo reproductivo, incluyendo desde parejas sin huevos (un 47,5 % en promedio de las 6 colonias de pingüino de penacho amarillo), hasta parejas con polluelos.

De acuerdo con los antecedentes conocidos, la atención al nido se realiza por cuenta de la pareja completa solamente en los primeros estadios de ciclo, en tanto que una vez que los polluelos han eclosado, éstos deberán recibir alimento con bastante frecuencia. Esto implica que casi invariablemente un

miembro de la pareja estará ausente del sitio en busca de alimentos. En concordancia con esto y con la asincronía ya mencionada, se asumió que solamente un 50% de los individuos se encontraban ausentes de la colonia, al momento del registro, en labores de aprovisionamiento de alimentos en el océano circundante.

En resumen, siguiendo los criterios explicados, los valores netos obtenidos fueron ajustados en cuanto a la proporción de adultos ausentes al momento del censo; al porcentaje de individuos ocultos bajo la vegetación de la periferia y además a un factor de corrección cuadrangular. Los valores de las colonias más crípticas, números 4, 5 y 6 fueron inferidos a partir de las cifras obtenidas en 1989, considerando la variación media obtenido entre dicho censo y el actual para las dos primeras colonias y que constituyeron el 68,9% de la población calculada por Soto (1990).

Para la especie Eudyptes chrysolophus no se aplicó un factor de corrección especial, por tratarse de una especie que, en general, nidifica sobre áreas más descubiertas que Eudyptes crestatus (Venegas, 1984 b); pero se utilizó el mismo criterio en cuanto a la ponderación de los individuos ausentes de la colonia al momento del censo.

RESULTADOS

COLONIAS DE PINGUINO DE PENACHO AMARILLO

La prospección aérea no detectó la presencia de colonias distintas a las ya señaladas por Soto (1990) y por lo tanto esta especie está circunscrita a las seis colonias del área de ensenada "Rockhopper". La numeración de las colonias corresponde con la numeración asignada en la campaña anterior de CONAF en 1989.

DETALLE DE LAS ESTIMACIONES POR COLONIA

COLONIA Nº 1

| | | |
|------------------------------|-------------|--------------|
| Individuos contabilizados | 256 ± 68 | |
| ----- | ----- | |
| Factor de corrección (x4) | 1.024 ± 272 | |
| Individuos ausentes (50%) | 512 ± 136 | |
| ----- | ----- | |
| Subtotal | 1.536 ± 408 | |
| Individuos periféricos (50%) | 768 ± 204 | |
| ----- | ----- | |
| TOTAL INDIVIDUOS Nº1 | | 2.304 ± 612 |
| | | mmmmmmmmmmmm |

COLONIA Nº 2

Esta es la colonia más externa de la ensenada Rockhopper y se ha conservado la numeración establecida previamente por CONAF.

| | | |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|
| Individuos contabilizados | 234 ± 47 | |
| ----- | ----- | |
| Factor de corrección (x4) | 936 ± 188 | |
| Individuos ausentes (50%) | 468 ± 94 | |
| ----- | ----- | |
| Subtotal | 1.404 ± 282 | |
| Individuos periféricos (50%) | 702 ± 141 | |
| ----- | ----- | |
| TOTAL INDIVIDUOS Nº2 | | 2.106 ± 423 mmmmmmmmmmmm |

COLONIA Nº 3

| | | |
|---------------------------|----------|------------------------|
| Individuos contabilizados | 22 ± 4 | |
| ----- | ----- | |
| Factor de corrección (x4) | 88 ± 16 | |
| Individuos ausentes (50%) | 44 ± 8 | |
| ----- | ----- | |
| Subtotal | 132 ± 24 | |
| Individuos periféricos | 66 ± 12 | |
| ----- | ----- | |
| TOTAL INDIVIDUOS Nº3 | | 198 ± 36 mmmmmmmmmm |

COLONIA Nº 4

| | | |
|---------------------------|-------------|-----------------------------|
| Valores obtenidos en 1989 | 2.218 ± 536 | individuos |
| Valor ajustado (:1,5) * | | 1.478 ± 357 mmmmmmmmmmmm |

* Corresponde al promedio de la variación entre valores de 1989 y los de 1990 para las colonias 1 y 2 que constituyen el 68,9 % de la población. i.e. Σ Nº1 + Nº 2 en 1989 = 6.707
 Σ " " " 1990 = 4.410
 $6.707/4.410 = 1,5$

COLONIA Nº 5

| | | |
|---------------------------|-----|------------|
| Valores obtenidos en 1989 | 287 | |
| Valor ajustado | | 191 mmm |

COLONIA Nº 6

| | | |
|---------------------------|----------|------------------------|
| Valores obtenidos en 1989 | 750 ± 38 | |
| Valor ajustado | | 500 ± 25 mmmmmmmmmm |

**RESUMEN DE ESTIMACIONES DE PINGUINO DE PENACHO AMARILLO
EN ISLA RECALADA**

| | | | | | |
|---------|-----|-----------------|---|-------|------------|
| COLONIA | Nº1 | 2.304 | ± | 612 | |
| COLONIA | Nº2 | 2.106 | ± | 423 | |
| COLONIA | Nº3 | 198 | ± | 36 | |
| COLONIA | Nº4 | 1.478 | ± | 357 | |
| COLONIA | Nº5 | 191 | | -- | |
| COLONIA | Nº6 | 500 | ± | 25 | |
| ----- | | | | | |
| | | 6.777 | ± | 1.453 | individuos |
| | | (5.324 - 8.230) | | | rango |

Este promedio de pingüinos de penacho amarillo para la isla Recalada es inferior al obtenido en la temporada anterior en un 32 %.

COLONIAS DE PINGUINO MACARONI

Para esta especie se detectaron dos nuevas colonias totalmente al descubierto en sendos islotes del complejo White aledaños a la isla Ihman (no considerados en informes previos) y que serán denominados como M-1 y M-2 respectivamente.

DETALLE DE LAS ESTIMACIONES POR COLONIA

COLONIA N^o 8

| | | |
|-----------------------------------|----------|------------------------|
| Individuos contabilizados | 152 ± 25 | |
| Individuos ausentes (50%) | 76 ± 13 | |
| | ----- | |
| TOTAL INDIVIDUOS N ^o 8 | | 228 ± 38 mmmmmmmmmm |

COLONIA N^o 9

| | | |
|-----------------------------------|--------|-----------------------|
| Individuos contabilizados | 33 ± 7 | |
| Individuos ausentes (50%) | 16 ± 4 | |
| | ----- | |
| TOTAL INDIVIDUOS N ^o 9 | | 49 ± 11 mmmmmmmmmm |

COLONIA N^o 10

| | | |
|------------------------------------|---------|------------------------|
| Individuos contabilizados | 96 ± 31 | |
| Individuos ausentes (50 %) | 48 ± 16 | |
| | ----- | |
| TOTAL INDIVIDUOS N ^o 10 | | 144 ± 47 mmmmmmmmmm |

COLONIA Nº M-1 (NUEVA)

| | | |
|---------------------------|----------|------------------------|
| Individuos contabilizados | 583 ± 63 | |
| Individuos ausentes (50%) | 292 ± 32 | |
| | ----- | |
| TOTAL INDIVIDUOS Nº M-1 | | 875 ± 95 mmmmmmmmmm |

COLONIA Nº M-2 (NUEVA)

| | | |
|---------------------------|--------|----------------------|
| Individuos contabilizados | 21 ± 4 | |
| Individuos ausentes (50%) | 11 ± 2 | |
| | ----- | |
| TOTAL INDIVIDUOS Nº M-2 | | 33 ± 6 mmmmmmmmmm |

RESUMEN DE ESTIMACIONES DE PINGUINO MACARONI EN ISLA RECALADA

| | | |
|-----------------------|-----------------|------------|
| COLONIA Nº 8 | 228 ± 38 | |
| COLONIA Nº 9 | 49 ± 11 | |
| COLONIA Nº10 | 144 ± 47 | |
| (NUEVA) COLONIA NºM-1 | 875 ± 95 | |
| (NUEVA) COLONIA NºM-2 | 33 ± 6 | |
| | ----- | |
| | 1.329 ± 197 | individuos |
| | (1.132 - 1.526) | rango |

Esta cifra para pingüino macaroni, más que duplica el valor obtenido en 1989 (i.e. 122 % más alto), la mayor parte del cual es atribuible a las nuevas colonias encontradas.

CONCLUSIONES

El presente estudio corrobora, en general, los resultados obtenidos por Soto (1990), especialmente en lo referido a la ubicación y número de las colonias de pingüinos crestados (Penacho Amarillo y Macaroni), como así también a la cuantificación de las respectivas colonias, no obstante que se aprecia una fuerte disminución (32%) de los promedios obtenidos en esta prospección en comparación con los obtenidos por Soto (1989) con respecto a las poblaciones de pingüino de penacho amarillo. Esto se debe probablemente a los sesgos propios de los distintos métodos de muestreo de cada uno de los estudios, como así también a sus desviaciones y errores estadísticos. En todo caso, los valores obtenidos por el estudio anterior son fundamentales como punto de referencia y control para ajustes posteriores, de la misma manera que fueron aprovechados en el presente estudio.

El caso de los pingüinos macaroni de las colonias números 8, 9 y 10, merece especial atención ya que al comparar ambos estudios aparecen diferencias de cierta consideración. Esto último podría implicar que las extracciones y perturbación ecológica producida por las mismas pudieran estar causando un impacto mayor que el esperado. Al respecto, conviene tener en cuenta que el efecto antrópico se manifiesta por la sola presencia humana en perturbación y desorganización de la colonia,

aparte del estrés individual. Si a esto agregamos los efectos de la captura, que dependiendo de los métodos pudiera llegar a ser traumática para la colonia como un todo, cabe tener en consideración para los efectos de futuras capturas, la posibilidad de establecer normas de procedimiento acompañadas de mecanismos de control en cada una de las partidas de captura.

Afortunadamente y como contrapartida de lo anterior, durante el presente estudio se realizó un hallazgo importante en relación con una gran colonia de pingüinos macaroni y de otra de carácter secundario en las inmediaciones del islote White, aledaño a la isla Inman y que en conjunto más que duplican las cifras conocidas para esta especie en la isla Recalada. Sin embargo al considerar las mayores cifras poblacionales globales de los pingüinos crestados de la isla Recalada y compararlos con los de la isla Noir, se puede decir que las poblaciones de la isla Recalada son de mínima magnitud, en realidad incipientes y probablemente muy nuevas.

Es posible que en esto tenga que ver la ubicación relativa de ambas islas, ya que la isla Noir es más de cuatro veces menor que la isla Recalada; pero esta última es mucho más accesible y por lo tanto más susceptible a una explotación más frecuente de sus recursos. Esto puede haber ocurrido reiteradamente desde hace mucho tiempo, coincidente con la explotación masiva de lobos marinos por sus pieles y también de pingüinos por su aceite que se realizó en el pasado.

Se considera muy importante proseguir estos estudios con algunos aspectos de la biología de las especies involucradas, o por lo menos del pingüino macaroni, que por sus volúmenes poblacionales en el área requiere de mayores cuidados. Dichos estudios podrían considerar ciertos rasgos de la biología reproductiva, en particular lo referido al éxito reproductivo, para lo cual sería necesario el marcaje de individuos y/o nidos.

Otro tipo de estudio que es conveniente abordar, es el relativo a la ecología trófica del pingüino macaroni mediante el método de bombeo gástrico desarrollado por Wilson (1984). Esto reviste la máxima importancia bajo las actuales circunstancias en que una extensa región del planeta, incluida la nuestra, se encuentra sometida a la eventualidad de cambios de tipo global por causa de la disminución de la capa de ozono. Al respecto, recientes investigaciones indicarían que el exceso de radiación ultravioleta sobre los mares australes estarían afectando significativamente la productividad de los ecosistemas marinos en sus componentes planktónicos. A su vez, algunos de estos componentes constituyen parte fundamental de la dieta de algunas especies de pingüinos, de los cuales el macaroni es particularmente importante como nexa entre los ecosistemas antárticos y subantárticos por mantener poblaciones en ambos ambientes.

Estas circunstancias convierten al pingüino macaroni en un excelente bioindicador de las condiciones

ambientales marinas dado que éstas se verán reflejadas en el estado de los pingüinos, ya sea desde el punto de vista de eventuales modificaciones a su ecología trófica, como así también cambios a nivel de ecología poblacional.

LITERATURA CITADA

- CROXALL, J.P., 1984. Seabirds Antarctic Ecology Vol 2 (Ed. R.M. Laws) 533-616. Academic Press, London.
- CROXALL, J.P.; C. RICKETTS & P.A. PRINCE, 1984. Impact of seabirds on marine resources, especially krill, at South Georgia. Seabird Energetics (Ed. G.C. Whittow & H. Rahn) 285-318. Plenum Press, New York.
- MOUGIN, J.L. & J. PREVOST, 1980. Evolution annuelle des effectifs et des biomasses des oiseaux antarctiques. Terre et Vie 34:101-133.
- MURPHY, R.C., 1936. Oceanic Birds of South America American Museum of Natural History, New York.
- PISANO, E. 1971. Estudio Ecológico Preliminar del Parque Nacional Los Pingüinos (Estrecho de Magallanes). Ans. Inst. Pat. Punta Arenas (Chile). 2:76-92.

- SOTO, N., 1990. Proyecto de Protección y Manejo de las Colonias de Pingüinos Presentes en Isla Rupert (72° 13' 0 - 53° 40' S) e Isla Recalada (74° 20' 0 - 53° 17' S), Reserva Nacional Alacalufes. Informe de Temporada 1989-1990. CONAF XIIª Región, Punta Arenas. 29 p. (Mimeo).
- VENEGAS, C., 1984 a. Estudios Ornitológicos Subantárticos en Isla Noir (54° 30' S - 73° 00' O). Informe a Fondecyt, Proyecto 104/82. 38 p. (Mimeo).
- VENEGAS, C., 1984 b. Estado de las Poblaciones de Pingüino de Penacho Amarillo (Eudyptes crestatus) y Macaroni (E. chrysolophus) en la Isla Noir, Chile (54° 30' S-73° 00' O). Informe de Investigación Inf.Inst.Pat. N°33, Punta Arenas. 25 p. (Mimeo)
- WILSON, R.P., 1984. An improved stomach pump for penguins and other seabirds. J. Field Ornithology 55:109-112

A N E X O S



Foto Nº 1.- Colonia de pingüino de penacho amarillo del exterior de la ensenada "Rockhopper", mostrando se entorno vegetacional.



Foto Nº 2.- Acercamiento de la colonia anterior donde se aprecia la alteración producida sobre la vegetación.

(2 fotos)



Foto Nº 3.- Fondo de la ensenada "Rockhopper"; área de las colonias de pingüino de penacho amarillo números 4, 5 y 6. La vegetación alterada evidencia los emplazamientos de las colonias.



Foto Nº 4.- Ambiente tipo de las colonias de pingüino macaroni, números 8 a 10, de la costa sur de la isla Recalada. Véase Fig.1 (mapa).

(2 fotos)



Foto Nº 5.- Colonia M-1 de pingüinos macaroni, encontrada en este estudio en un islote del grupo White al norte de isla Recalada. Nótese la diferencia de ambiente con las del lado sur.



Foto Nº 6.- Acercamiento de una de las nuevas colonias de pingüino macaroni (M-1). Este tipo de toma se usó para los recuentos. El sustrato ha sido denudado de vegetación.

(2 fotos)